



PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): Peters et al.

Examiner: Unassigned

Application No.: 10/671,289

Group Art Unit: Unassigned

Filed: September 25, 2003

Docket: 903-86

Confirmation No: Unassigned

Dated: January 16, 2004

For: METHOD FOR PRINTING A  
SUBSTRATE WITH INK DROPS,  
AND INK COMPOSITION

I hereby certify this correspondence is being deposited with  
the U.S. Postal Service as first class mail, postpaid in an  
envelope, addressed to: Commissioner of Patents, P.O. Box 1450,  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: January 16, 2004

Barbara Kemmlein

Name (Print)

(Signature)

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Attached herewith please find a certified copy of Netherlands Patent Application No. 102155, submitted in connection with the claim for priority under 37 C.F.R. §1.55 for the above-referenced application. Please also find enclosed a verified English translation of the same.

No fee is believed to be necessary for this submission. Should a fee be required, please charge Deposit Account No. 08-2461 accordingly.

Should the Examiner have any questions or comments concerning the above, the Examiner is respectfully invited to contact the undersigned attorney at the telephone number set forth below.

Respectfully submitted,

John S. Sopko

Registration No. 41,321

Attorney for Applicants

HOFFMANN & BARON, LLP  
6900 Jericho Turnpike  
Syosset, New York 11791  
(973) 331-1700

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



This is to declare that in the Netherlands on September 27 , 2002 under No. 1021555,  
in the name of:

**STORK DIGITAL IMAGING B.V.**

in Boxmeer

a patent application was filed for:

"Werkwijze voor het met inktdruppels bedrukken van een substraat en inksamenstelling",  
("Method for printing a substrate with ink drops, and ink composition")

and that the documents attached hereto correspond with the originally filed documents.

Rijswijk, October 7, 2003

In the name of the president of the Netherlands Industrial Property Office

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M.M. Enhus'.

Mrs. M.M. Enhus

1021555

- 9 -

U I T T R E K S E L

B. v.d. I.E.

27 SEP. 2002

Bij een werkwijze voor het volgens het "drop-on-demand"-principe met inktdruppels bedrukken van een substraat dat voorzien is van een polymere inktontvangstlaag, onder gebruikmaking van een inktstraaldrukinrichting waarvan de drukkop is voorzien van een

5 piëzo-element voor het genereren van inktdruppels, waarbij de werkwijze de stappen omvat van het toevoeren van het substraat, het genereren van inktdruppels, en het afzetten van de gegenereerde inktdruppels op het substraat, heeft de inkt waaruit de inktdruppels gevormd worden, een inksamenstelling die een kleurstof, water, een

10 lagere alcohol en humectant omvat, waarvan het gehalte lagere alcohol 5-30 gew.% bedraagt.

1021555

B. v.d. I.E.

27 SEP. 2002

A02-50087/ORO

Korte aanduiding: Werkwijze voor het met inktdruppels bedrukken van een substraat en inksamenstelling.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het met inktdruppels bedrukken van een substraat volgens het "drop-on-demand"-principe, welk substraat voorzien is van een polymere inktontvangstlaag, onder gebruikmaking van een

- 5 inktstraaldrukinrichting waarvan de drukkop is voorzien van een piëzo-element voor het genereren van inktdruppels, waarbij de werkwijze de stappen omvat van het toevoeren van het substraat, het genereren van inktdruppels, en het afzetten van de gegenereerde inktdruppels op het substraat, waarbij de inkt waaruit de
- 10 inktdruppels gevormd worden, een inksamenstelling heeft die een kleurstof, water, een lagere alcohol en humectant omvat.

- Inktstraaldrukinrichtingen waarvan de drukkop is voorzien van een piëzo-element voor het genereren van inktdruppels zijn algemeen bekend in de techniek. Door middel van het piëzo-element kan op
- 15 elektrische wijze een schokgolf worden gegenereerd in de drukkop waardoor een druppel gevormd wordt uit de inkt in de drukkop. Aldus kunnen inktdruppels worden gegenereerd wanneer deze benodigd zijn voor het bedrukken van het substraat, ook wel drop-on-demand (DOD) genoemd in de techniek. De onderhavige DOD-techniek, werkend met
- 20 piëzo-elementen, wordt ook wel piëzo-DOD-techniek genoemd. Een alternatief voor piëzo-DOD binnen de drop-on-demand techniek is een drukkop met verwarmingselementen waarmee druppels worden gespoten doordat vlak achter de spuitmond d.m.v. elektrisch gestuurde
- 25 warmtepulsen in het met inkt gevulde spuitkanaal een dampbel wordt gevormd waarbij door de dampbel een druppel inkt wordt gelanceerd. Deze alternatieve techniek wordt ook wel als thermisch-DOD getypeerd, en levert een drukresultaat waarvan de gecombineerde beeldkwaliteit en reproduceerbaarheid, inferieur is aan het drukresultaat van piëzo-DOD. Bovendien is de duurzaamheid van het hitte-element bij
- 30 thermisch-DOD, lager dan van het piëzo-element bij piëzo-DOD.

Daarnaast is een substraat dat voorzien is van een gesloten, polymere inktontvangstlaag, in de techniek algemeen bekend en wordt

ook wel als 'resin coated paper' (RC-paper) aangeduid. Een dergelijk substraat kan met een hoge beeldkwaliteit, goede reproduceerbaarheid en een grote kleurstabiliteit en consistentie bedrukt worden. Een belangrijke toepassing is het zogeheten 'proofing' bedrukken.

- 5 Voorbeelden van met proofing aangeduide afdrukken zijn kleurstalen, en catalogi of advertenties waarbij de kleurweergave zo nauwkeurig mogelijk moet zijn, zoals bijvoorbeeld voor meubels of kleding. Bij proofing is dus een hoge beeldkwaliteit, reproduceerbaarheid en consistentie/kleurstabiliteit van het drukresultaat vereist. Gangbare  
10 substraten van het microporeuze of open type zijn niet toereikend om toe te passen voor proofing, omdat het drukresultaat te snel verkleurt, d.w.z. een zwakke kleurstabiliteit heeft. Deze verkleuring treedt ondermeer op doordat de structuur een groot contactoppervlak heeft met de omringende atmosfeer, via welke een chemische degradatie  
15 van de kleurstof optreedt. Bedrukte substraten met een polymere inktontvangstlaag hebben wel een hoge kleurstabiliteit, omdat het polymeer onder zwelling de inkt opneemt en de kleurstof bindt binnen in de inktontvangstlaag, en de inktontvangstlaag een veel lager contactoppervlak heeft met de omringende atmosfeer in vergelijking  
20 met microporeuze substraten.

De combinatie van piëzo-DOD met RC-paper is om voornoemde redenen onder andere interessant voor proofing bedrukken, omdat op dit moment alleen goede drukresultaten worden bereikt met duurdere technieken zoals off-set technieken (waarbij voor elk drukbeeld een  
25 aparte drukvorm nodig is) of 'continuous inkjet' technieken (die kostbaarder apparatuur benodigen dan de drop-on-demand technieken).

Voor piëzo-DOD zijn inkten benodigd met een viscositeit vanaf 3 centipoise (cP), terwijl bij thermisch-DOD een lagere viscositeit voor de inkt kan worden gebruikt. De inkt moet bij piëzo-DOD een  
30 dergelijke viscositeit hebben omdat een schokgolf waarmee een inktdruppel wordt gegenereerd, moet zijn uitgedoofd of uitgedempt door de inktmassa die in de drukkop achterblijft, voordat een volgende schokgolf kan worden aangelegd om een volgende inktdruppel te genereren. Hoe hoger de viscositeit van de inkt, hoe sneller de  
35 schokgolf erdoor wordt geabsorbeerd. Deze viscositeit wordt in bekende inkten voor piëzo-DOD doorgaans bereikt door het toevoegen van zogenaamde humectanten aan de inksamenstelling. Humectanten hebben daarnaast de functie van het voorkomen van uitdrogen van de

inkten zowel tijdens het bedrukken, met name aan de spuitmond van de drukkop, als tijdens de opslag van de inkten. Humectanten hebben in het algemeen hoge hygroscopische waarden. Tegelijkertijd hebben humectanten een lage dampspanning, waardoor bij het bedrukken van substraten met een polymere inktontvangstlaag door middel van piëzo-DOD, de aangebrachte inktdruppels zeer traag verdampen. Hierdoor ontstaan mengeffecten op het papier die de kwaliteit van het drukresultaat benadelen. Daarnaast blijft het bedrukte substraat lange tijd kleverig na bedrukken. Deze nadelige effecten worden vanzelfsprekend verder vergroot, wanneer het gehalte humectanten wordt verhoogd teneinde de voor piëzo-DOD benodigde viscositeit te behalen.

De onderhavige uitvinding beoogt een of meer van de bovenstaande problemen geheel of tenminste gedeeltelijk op te lossen.

Volgens een eerste aspect heeft de uitvinding betrekking op een werkwijze van de in de aanhef genoemde soort, waarbij het gehalte lagere alcohol in de samenstelling van de inkt 5-30 gew.% bedraagt. Verrassenderwijs is gevonden dat een inksamenstelling met een dergelijk gehalte aan lagere alcohol geschikt is voor het bedrukken van substraten met een polymere inktontvangstlaag, zodat de aan deze substraten inherente kleurstabiliteit kan worden verkregen, terwijl de viscositeit van de inkt voldoende is voor piëzo-DOD, terwijl de plakkerigheid van het bedrukte substraat sterk is afgenomen. Verondersteld wordt dat de relatief hogere viscositeit het gevolg is van een synergetisch effect tussen de lagere alcohol en water, waarschijnlijk veroorzaakt door het vormen van waterstofbruggen tussen water en de lagere alcohol. Aldus kan het gehalte humectant verlaagd worden in de samenstelling, zodat de droogsnelheid van inktdruppels die op het substraat zijn aangebracht, toeneemt. Hierbij is het een extra voordeel dat de lagere alcohol in een relatief hoog gehalte aanwezig is, omdat deze ten opzichte van de overige componenten in de inksamenstelling een hoge dampspanning heeft en dus de droogsnelheid van aangebrachte inktdruppels verder verhoogt. Met voordeel bedraagt het gehalte lagere alcohol in de samenstelling van de inkt 10-30 gew.%, omdat in het gebied van 5-10 gew.% de daarmee bereikte viscositeit van de inkt, onvoldoende kan zijn voor de in een drukkop resterende inkt om een schokgolf na het ejecteren van inktdruppels voldoende snel te absorberen. Meer bij voorkeur

bedraagt het gehalte lagere alcohol 10-25 gew.%, in het bijzonder ongeveer 20\_gew.%. De mate waarin de inkt viskeus moet zijn hangt bij piëzo-DOD ondermeer af van het ontwerp van de drukkop. Met voordeel ligt de gewichtsverhouding humectant:lagere alcohol in de

5 inktsamenstelling tussen 0,10 en 1,50, omdat aldus een goede balans in de eigenschappen van de inkt bestaat wat betreft de kleurstabiliteit en de weerstand tegen indrogen enerzijds (via de humectant) en de droogsnelheid anderzijds (via de lagere alcohol). In deze aanvraag worden onder de term 'lagere alcohol' alcoholen met 1-5

10 koolstofatomen verstaan, die al dan niet vertakt kunnen zijn. Voorbeelden omvatten alkanolen, en alkenolen met een of meer onverzadigde bindingen.

Bij voorkeur wordt bij de werkwijze volgens de uitvinding uitgevoerd met een inktsamenstelling waarin de lagere alcohol is

15 gekozen uit de groep van enkelvoudige alcoholen met 1-4 koolstofatomen. Deze groep lagere alcoholen heeft een gunstige combinatie van een viscositeitsverhogend effect en hoge dampspanning.

Meer bij voorkeur omvat de lagere alcohol isopropanol. Isopropanol laat van de groep lagere alcoholen niet alleen een zeer

20 geschikte combinatie van een viscositeit-verhogend effect en een hoge dampspanning zien, maar heeft tevens een weinig afstotende geur voor de gebruiker.

Bij een voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding omvat de humectant een of meer meervoudige alcoholen en/of

25 glycolethers. In combinatie met de lagere alcohol blijken deze typen humectanten goede drukresultaten te geven voor proofing doeleinden. Met meervoudige alcoholen wordt hier bedoeld dat de alcoholen ten minste twee alcoholgroepen bevatten. Voorbeelden van humectanten omvatten polyolen zoals glycerol en 1,5-pentaandiol, en diverse typen

30 glycol zoals propyleenglycol, dipropyleenglycol, diethyleenglycol en polyethyleenglycol 200.

Bij een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding ligt de gewichtsverhouding meervoudige alcohol:lagere alcohol tussen 0,2 en 0,8, omdat aldus een verder

35 verbeterde balans in de eigenschappen van de inkt bestaat wat betreft de kleurstabiliteit en de weerstand tegen indrogen enerzijds (via de humectant, c.q. meervoudige alcohol) en de droogsnelheid anderzijds (via de lagere alcohol).

Bij voorkeur ligt de gewichtsverhouding lagere alcohol:water tussen 0,08 en 0,6. Een dergelijke verhouding biedt een toereikend synergetisch effect op de viscositeit van de inksamenstelling, welk effect samenhangt met de combinatie van water en lagere alcohol door  
5 vorming van waterstofbruggen.

Bij voorkeur wordt bij de werkwijze volgens de uitvinding een substraat gebruikt dat een polymere inktontvangstlaag uit een zwellend polymeer omvat. Hier wordt met zwellend polymeer een hydrofiel polymeer bedoeld dat in contact met water zwelt.  
10 Voorbeelden van zwellende polymeren zijn polyacrylaten, polyvinylalcoholen, polyvinylpyrrolidonen en combinaties daarvan. Bij voorkeur omvat het substraat een papieren laag, een polyetheenlaag en een circa 1-30 micrometer dikke inktontvangstlaag uit een zwellend polymeer. De polyetheenlaag is hierbij aan beide zijden van het  
15 papier aangebracht, de inktontvangstlaag is aan een of beide zijden van het papier aangebracht.

De kleurstof die wordt gebruikt in de inksamenstelling bij de werkwijze volgens de uitvinding is gekozen uit de groep gebruikelijke wateroplosbare kleurstoffen, bij voorkeur van het type direct, zuur  
20 of reactief die in de handel verkrijgbaar zijn, zoals bijvoorbeeld Direct black 109, Acid yellow 23 en Reactive red 180.

In het algemeen is het voordelig om aan de inksamenstelling oppervlakte-actieve stoffen (surfactanten), fungiciden en bactericiden toe te voegen. Surfactanten hebben een gunstig effect op  
25 de bevochtiging van de drukkop, het reguleren van de druppelvorming en het versnellen van de inktopname door het substraat. Als surfactanten kunnen in de techniek gangbare stoffen toegepast worden zoals diverse typen alkylpolyethyleenoxiden, nonyl-fenyl-polyethyleenoxiden, siliconen, etc.. Bactericiden hebben een gunstig  
30 effect op de houdbaarheid van de inkt. Gebruikelijke bactericiden zijn hiervoor toepasbaar, zoals de onder de merknaam Proxel (producent: Avecia) en Nuosept (producent: Nuodex) verkrijgbare producten.

Volgens een tweede aspect heeft de uitvinding betrekking op een  
35 inksamenstelling die in het bijzonder geschikt is voor de werkwijze volgens de uitvinding, waarbij de inksamenstelling een kleurstof, water, lagere alcohol en humectant omvat, waarin het gehalte lagere alcohol 5-30 gew.% bedraagt. Door deze inksamenstelling toe te



passen op substraten met een polymere inktontvangstlaag, worden de eerder genoemde voordelen bereikt.

Bij voorkeur heeft de inksamenstelling, kennelijk bedoeld voor de werkwijze volgens de uitvinding, een viscositeit die hoger is dan  
5 3 cP.

De uitvinding zal hierna worden verduidelijkt aan de hand van onderstaande voorbeelden van inksamenstellingen voor piëzo-DOD.

Voorbeeld 1

Bestanddeel	Percentage (gew.)
Water	57,6
PEG 200	20
2-pyrollidon	5
Isopropanol	15
Reactief Rood 180	2
Proxel GXL	0,2
Tergitol 15-S-7	0,2
Totaal	100 %

5 Voorbeeld 2

Bestanddeel	Percentage (gew.)
Water	57,6
Dipropyleenglycol	15
Glycerol	5
Isopropanol	20
Zuur Geel 23	2
Triton GR-5M	0,2
Tergitol 15-S-7	0,2
Totaal	100 %

Voorbeeld 3

Bestanddeel	Percentage (gew.)
Water	35,45
Glycerol	16,25
Humectant	2,25
2-pyrollidon	2,25
Isopropanol	21
Fungicide	0,1
Direct Turks Blauw	22,7
Totaal	100 %

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het met inktdruppels bedrukken van een substraat volgens het "drop-on-demand"-principe, welk substraat voorzien is van een polymere inktontvangstlaag, onder gebruikmaking van een inktstraaldrukinrichting waarvan de drukkop is voorzien van een piëzo-element voor het genereren van inktdruppels, waarbij de werkwijze de stappen omvat van het toevoeren van het substraat, het genereren van inktdruppels, en het afzetten van de gegenereerde inktdruppels op het substraat, waarbij de inkt waaruit de inktdruppels gevormd worden, een inktsamenstelling heeft die een kleurstof, water, een lagere alcohol en humectant omvat, waarvan het gehalte lagere alcohol 5-30 gew.% bedraagt.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de lagere alcohol is gekozen uit de groep van enkelvoudige alcoholen met 1-4 koolstofatomen.
3. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de lagere alcohol isopropanol omvat.
4. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de humectanten een of meer meervoudige alcoholen omvatten.
5. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de gewichtsverhouding humectant:lagere alcohol ligt tussen 0,10 en 1,50.
6. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de gewichtsverhouding lagere alcohol:water ligt tussen 0,08 en 0,6.
7. Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk dat het substraat een polymere inktontvangstlaag uit een zwellend polymeer omvat.
8. Inktsamenstelling, in het bijzonder geschikt voor de werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij de inktsamenstelling een kleurstof, water, lagere alcohol en humectant omvat, waarin het gehalte lagere alcohol 5-30 gew.% bedraagt.
9. Inktsamenstelling volgens conclusie 8, met het kenmerk dat de inkt een viscositeit heeft hoger dan 3 cP.